



Processamento de Presunto Cozido com Teor de Sal Reduzido tratado por Alta Pressão Hidrostática

Rosires Deliza¹
Nathália Alves²
Amauri Rosenthal³
Eduardo Henrique Miranda Walter⁴
José Carlos Sá Ferreira⁵
Claudia Torres Gomes Brauns Mattos⁶

Introdução

O consumidor está cada vez mais exigente priorizando alimentos similares aos “in natura”. Existe uma tendência em valorizar alimentos com características nutricionais e sensoriais semelhantes ao produto original, livres de aditivos e conservantes, seguros microbiologicamente, com maior prazo de validade e praticidade no preparo. Esta demanda tem influenciado o desenvolvimento de novas tecnologias, assim como a alteração de formulação de produtos tradicionais.

A alta pressão hidrostática (APH) é um processo não térmico, capaz de inativar microrganismos nos alimentos, assim como ativar e inativar enzimas; minimizando a perda da qualidade em termos nutricionais e sensoriais (ROSENTHAL; SILVA, 1997). A aplicação em produtos cárneos, principalmente presunto cozido, tem sido comercialmente usada para aumentar a segurança dos produtos finais, pois a pressurização retarda o

crescimento de bactérias ácido lácticas responsáveis pela deterioração do produto.

Além da segurança microbiológica devem-se considerar também as características nutricionais e sensoriais do produto e, nesse sentido, ressaltam-se as campanhas visando diminuir o consumo de sal, pois a alta ingestão nos tempos atuais está associada ao aumento da pressão arterial, doenças cardiovasculares, entre outras. O consumo de produtos cárneos tem sido relacionado com a alta ingestão de sal, o que justifica a realização de estudos visando diminuir o teor de sal desses alimentos (NASCIMENTO; CAMPAGNOL; POLLONIO, 2007).

O sal (NaCl) é um ingrediente obrigatório na fabricação de produtos cárneos, pois contribui na emulsão e na retenção de água. Além disso, prolonga a vida útil do produto, devido à capacidade de reduzir a atividade da água e, ao mesmo tempo, contribui para o sabor (RUUSUNEN; PUOLANNE, 2005). As principais

¹ Engenheira Alimentos, Ph.D. em Food Science, pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, rosires.deliza@embrapa.br

² Nutricionista, Bolsista CAPES, mestranda da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, natalvesnut@yahoo.com.br

³ Engenheiro de Alimentos, Ph.D. em Food Biotechnology, pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, amauri.rosenthal@embrapa.br

⁴ Engenheiro de Alimentos, DSc. em Tecnologia de Alimentos, Pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, eduardo.walter@embrapa.br

⁵ Químico, analista da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, josecarlos.ferreira@embrapa.br

⁶ Bióloga, técnica da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, claudia.brauns@embrapa.br

estratégias para redução de sódio dos alimentos são o uso de substitutos, como os sais de potássio, magnésio e cálcio, e a redução propriamente dita, que pode estar associada ou não aos processos tecnológicos (GROSSI et al., 2012; PARDI et al., 1996; STOLLEWERK et al., 2012).

Fulladosa e colaboradores (2009) estudaram o efeito da adição de lactato de potássio em combinação com APH na fabricação de presunto restruturado curado com teor de sal reduzido e concluíram que o lactato não teve efeito negativo nas características físico-químicas e sensoriais. Além disso, o processamento por APH aumentou a percepção de salinidade e alterou atributos de textura. O objetivo deste trabalho foi estudar o processamento de presunto cozido com teor de sal reduzido e tratado por APH, visando obter produto cárneo mais saudável e atendendo à nova demanda dos consumidores.

Matéria-prima e Processamento

Pernis suínos com osso acondicionados em caixa de papelão de 20 kg foram adquiridos congelados na Distribuidora de Alimentos do Centro de Abastecimento do Estado da Guanabara (CADEG). Os ingredientes utilizados na formulação do produto estão descritos na Tabela 1. Foram produzidas quatro amostras, a saber: não pressurizada com teor de sal reduzido (Controle -R) e com teor de sal normal (Controle -N) e pressurizada com teor de sal reduzido (APH -R) e com teor de sal normal (APH -N). A redução de sal estimada foi de 25%, calculada a partir da quantidade adicionada e contida nos aditivos e condimentos utilizados, conforme declarados nos respectivos rótulos.

Tabela 1. Ingredientes usados na formulação do presunto.

Ingrediente	Quantidade
Pernil suíno	5,4 kg
Mix de aditivos para produtos cárneos	120g
Condimento misto para presunto Califórnia	30g
Realçador de sabor	9g
Açúcar	30g
Água gelada	0,6L
Sal (NaCl) Formulação padrão (2,1%)	150g
Sal (NaCl) Reduzido em 25% (1,8%)	108g

As etapas do processamento são ilustradas na Figura 1. Os pernis foram desossados, retirando-se tendões, nervos e ossos, sendo cortados em pedaços menores. Os componentes da salmoura foram pesados e diluídos em água gelada, sob agitação constante, para completa dissolução, até ser adicionada à carne. Em seguida, a carne e a salmoura foram misturadas no “cutter” (marca Geiger, modelo UM12) para obtenção de uma massa mais homogênea.



Foto: Nathalia Alves

Figura 1. Etapas do processamento do presunto: pedaços de carne limpos (A), salmoura sendo adicionada à carne (B), massa de presunto (C), massa embalada e enformada (D).

A massa foi acondicionada em embalagem de polietileno e armazenada a 5°C, por 24 horas. Após este período, a massa de presunto, de aproximadamente 1kg, foi colocada em embalagens plásticas resistentes à alta temperatura (*cook-in*) e seladas a vácuo. A massa embalada foi transferida para formas de aço inoxidável para o cozimento, o qual foi realizado em autoclave vertical aquecida a vapor até que a temperatura interna do produto atingisse no mínimo 70°C. A temperatura foi monitorada através de termostato (modelo *ELLAB*), inserido em umas das peças controle. Após o cozimento, o produto foi resfriado em banho de gelo por 40 minutos e, posteriormente, estocado a 5°C durante 24 horas. Em seguida foi realizado o corte das amostras em fatias de aproximadamente 0,5mm, utilizando-se fatiador (marca *SKYMSSEN*, modelo CFI-300) e embaladas a vácuo em sacos plásticos estéreis, medindo 15 x 23 cm. O fluxograma de produção do presunto está descrito na Figura 2.

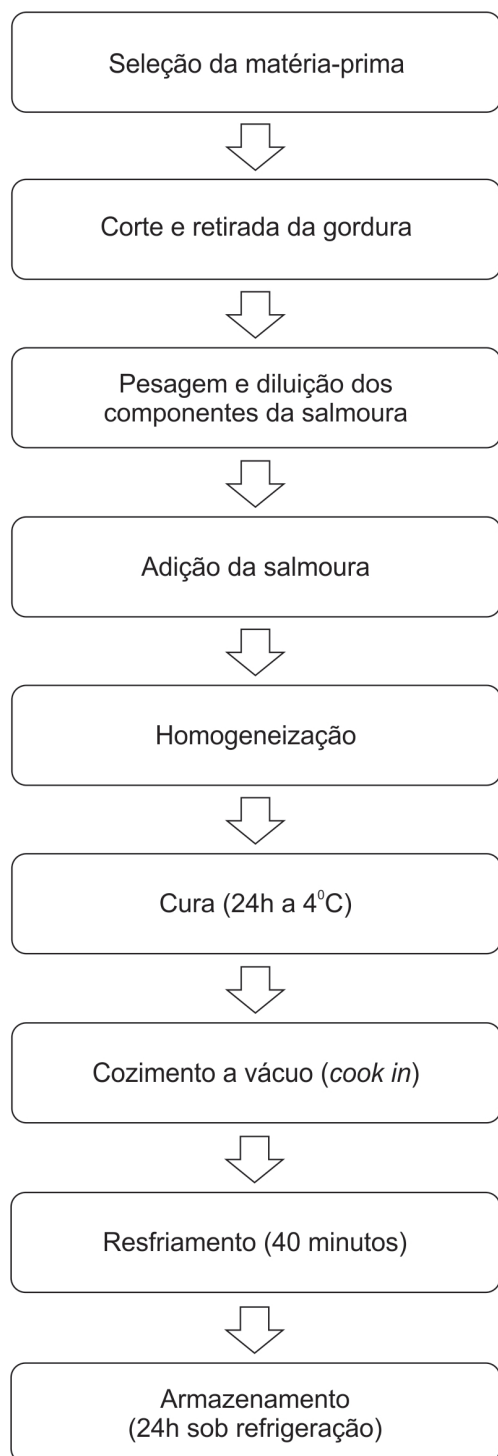


Figura 2. Fluxograma de produção de presunto cozido.

As amostras fatiadas e embaladas a vácuo, em porções de 100g, foram processadas por alta pressão hidrostática (marca *Stansted Fluid Power*, modelo S-FL-850-9-W) (Figura 3) na Planta Piloto II da Embrapa Agroindústria de Alimentos. As amostras foram colocadas dentro do cilindro interno de aço inoxidável com vários orifícios por onde circula o líquido pressurizador, neste caso álcool 70%. O tratamento de APH foi de 400 MPa por 15 min à temperatura ambiente, conforme estudos anteriores realizados na Embrapa Agroindústria de Alimentos (MATHIAS, 2008; SLOGO, 2008).



Foto: André Gomes

Figura 3. Equipamento de APH (marca *Stansted Fluid Power*, modelo S-FL-850-9-W).

Avaliação das amostras de presunto

As análises microbiológicas das amostras controle e pressurizadas foram realizadas de acordo com a RDC nº12 (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2001), anteriormente à análise sensorial. Na Tabela 2 estão descritos os resultados para Coliformes a 45°C/g, *Estafilococos* coagulase positiva/g, *Clostridium* sulfito redutor a 46°C e na detecção de *Salmonella* spp./25g.

Os resultados das análises microbiológicas indicaram que as amostras estavam de acordo com os limites estabelecidos pela legislação vigente, em condições sanitárias satisfatórias e apropriadas para o consumo humano. Além da qualidade microbiológica, é necessário que o produto tenha boa aceitação pelos consumidores.

Foi realizado um teste de aceitação global com 82 indivíduos que consumiam presunto cozido. Os consumidores avaliaram os presuntos utilizando escalas hedônicas estruturadas de nove pontos variando de 1: desgostei extremamente a 9: gostei extremamente. As quatro amostras de presunto Controle-R, Controle-N, APH-R e APH-R, foram apresentadas monadicamente em pratos plásticos descartáveis brancos codificadas com três algarismos e servidas à temperatura de refrigeração. A ordem de apresentação foi balanceada (MACFIE et al., 1989). Água e biscoito foram servidos entre uma amostra e outra para limpar o palato.

Tabela 2. Caracterização microbiológica as amostras de presunto cozido.

Amostras	Coliformes a 45°C (NMP)	E. coagulase positiva (UFC/g)	C. sulfito redutor a 46°C (UFC/g)	Salmonella spp. (ausência em 25g)
APH -R	<3	$<1,0 \times 10^2$	<10	Ausência
APH -N	<3	$<1,0 \times 10^2$	<10	Ausência
Controle -R	<3	$<1,0 \times 10^2$	<10	Ausência
Controle -N	<3	$<1,0 \times 10^2$	<10	Ausência

As médias da preferência de cada amostra são mostradas na Tabela 3. Observa-se que as amostras controle (teor de sal normal e reduzido) apresentaram as maiores médias. Entretanto, ressalta-se que não houve diferença significativa entre o presunto normal e o com teor de sal reduzido, tanto para o produto submetido à APH, quanto para o controle, que obteve as maiores médias.

Considerando que média não é a maneira mais adequada de expressar resultados, foi realizada a segmentação dos consumidores baseada na

similaridade de respostas em relação ao quanto gostaram das amostras utilizando a análise de cluster. Para tal foi considerada a distância Euclidiana como critério de dissimilaridade e o método de agregação Ward. Três grupos de consumidores foram identificados e as respectivas médias são mostradas na Tabela 3. O segmento com o maior número de consumidores (n=49) atribuiu as maiores médias às amostras controle (teor de sal normal e reduzido). Entretanto, o presunto pressurizado com teor de sal normal não diferiu do controle com teor de sal reduzido ($p < 0,05$).

Tabela 3. Média global da preferência[§] e da cada segmento de consumidor para as quatro amostras de presunto estudadas.

Amostra	Média (n=82)	Segmento 1 (n=23)	Segmento 2 (n=49)	Segmento 3 (n=10)
APH-N	5,6 ^b	4,3 ^d	6,0 ^{bc}	7,1 ^{ab}
Controle -R	6,4 ^a	6,5 ^{ab}	6,3 ^{ab}	6,7 ^{ab}
APH-R	5,5 ^b	6,4 ^{ab}	4,9 ^{cd}	6,7 ^{ab}
Controle -N	6,7 ^a	6,2 ^{abc}	7,2 ^a	5,4 ^{bcd}

[§] avaliada em escala hedônica estruturada de 9-pontos, variando de 1: desgostei extremamente a 9: gostei extremamente. Letras iguais numa mesma coluna não diferem entre si significativamente ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Conclusão

De acordo com os resultados apresentados concluímos que o processamento de presunto cozido foi realizado em condições higiênico-sanitárias satisfatórias fornecendo amostras (com teor de sal reduzido e normal) apropriadas para o consumo humano e sensorialmente aceitas pelos consumidores. Estudos subsequentes relacionados à otimização da formulação e processamento são recomendados a fim de obtermos presuntos com médias de aceitação mais elevadas. Ressalta-se, entretanto, a viabilidade de redução de sal no processamento de presunto cozido.

Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan. 2001.
- FULLADOSA, E.; SERRA, X.; GOU, P.; ARNAU, J. Effects of potassium lactate and high pressure on transglutaminase restructured dry-cured hams with reduced salt content. **Meat Science**, Barking, v. 82, n. 2, p. 213-218, Jun. 2009.

GROSSI, A.; SOLTOFT-JENSEN, J.; KNUDSEN, J. C.; CHRISTENSEN, M.; ORLIEN, V. Reduction of salt in pork sausages by the addition of carrot fibre or potato starch and high pressure treatment. **Meat Science**, Barking, v. 92, n. 4, p. 481-489, Dec. 2012.

MACFIE, H. J.; BRATCHELL, N.; GREENHOFF, K.; VALLIS, L. V. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**, v. 4, n. 2, p. 129-148, Sept. 1989.

MATHIAS, S. P. **Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial do presunto de peru submetido à tecnologia de alta pressão hidrostática**. 2008. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.

NASCIMENTO, R.; CAMPAGNOL, P. C. B.; POLLONIO, M. A. R. Substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio: influência sobre as características físico-químicas e sensoriais de salsichas. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 18, n. 3, p. 297-302, 2007.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F. dos; SOUZA, E. R. de; PARDI, H. S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia: CEGRAF: UFG, 1996. v. 2.

ROSENTHAL, A.; SILVA, J. L. Alimentos sob pressão. **Engenharia de Alimentos**, v. 14, p. 37-39, 1997.

RUUSUNEN, M.; PUOLANNE, E. Reducing sodium intake from meat products. **Meat Science**, Barking, v. 70, n. 3, p. 531-541, Jul. 2005.

SLONGO, A. P. **Uso de alta pressão hidrostática em presunto fatiado: avaliação físico-química e sensorial e modelagem do crescimento microbiano**. 2008. 143 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

STOLLEWERK, K.; JOFRÉ, A.; COMAPOSADA, J.; ARNAU, J.; GARRIGA, M. The effect of NaCl-free processing and high pressure on the fate of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* on sliced smoked dry-cured ham. **Meat Science**, Barking, v. 90, n. 2, p. 472-477, Feb. 2012.

Comunicado Técnico, 195

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Agroindústria de Alimentos
Endereço: Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba
23020-470 - Rio de Janeiro - RJ
Fone: (0XX21) 3622-9600
Fax: (0XX21) 3622-9713
Home Page: <http://www.ctaa.embrapa.br>
E-mail: ctaa.sac@embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2013): tiragem (50 exemplares)

Comitê de Publicações

Presidente: Virgínia Martins da Matta
Membros: André Luis do Nascimento Gomes, Daniela De Grandi Castro Freitas, Leda Maria Fortes Gottschalk, Luciana Sampaio de Araújo, Ilana Felberg, Marília Penteado Stephan, Michele Belas Coutinho, Renata Torrezan

Expediente

Supervisão editorial: Daniela De Grandi C. Freitas
Revisão de texto: Virgínia Martins da Matta
Normalização bibliográfica: Luciana S. de Araújo
Editoração eletrônica: André Luis do N. Gomes, Caio Lucas de Andrade de Amaral e Marcos Moulin